

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 24 October 2000 (24.10.00)	
International application No. PCT/JP00/01786	Applicant's or agent's file reference FP00-0006-00
International filing date (day/month/year) 23 March 2000 (23.03.00)	Priority date (day/month/year) 23 March 1999 (23.03.99)
Applicant OKA, Ryoei et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

04 September 2000 (04.09.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:
2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Antonia Muller

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

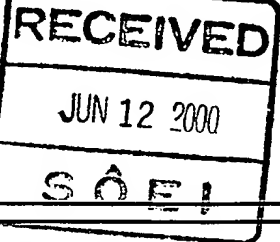
NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

HASEGAWA, Yoshiki
Soei Patent and Law Firm
Okura-Honkan
6-12, Ginza 2-chome
Chuo-ku
Tokyo 104-0061
JAPON



Date of mailing (day/month/year) 25 May 2000 (25.05.00)	
Applicant's or agent's file reference FP00-0006-00	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP00/01786	International filing date (day/month/year) 23 March 2000 (23.03.00)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 23 March 1999 (23.03.99)
Applicant SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD. et al	

- The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
- An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
23 Marc 1999 (23.03.99)	11/77747	JP	19 May 2000 (19.05.00)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer Taïeb Akremi Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	---

PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL
APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

HASEGAWA, Yoshiki
Soei Patent and Law Firm
Okura-Honkan
6-12, Ginza 2-chome
Chuo-ku
Tokyo 104-0061
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 28 September 2000 (28.09.00)		IMPORTANT NOTICE	
Applicant's or agent's file reference FP00-0006-00			
International application No. PCT/JP00/01786	International filing date (day/month/year) 23 March 2000 (23.03.00)	Priority date (day/month/year) 23 March 1999 (23.03.99)	
Applicant SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD. et al			

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:
KR,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:
CN,EP,ID,NO

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on
28 September 2000 (28.09.00) under No. WO 00/56519

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer J. Zahra Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	---

特 許 協 力 条 約

P C T

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
[PCT36条及びPCT規則70]

REC'D 08 JUN 2001

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号 F P 0 0 - 0 0 0 6 - 0 0	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ I P E A / 4 1 6)を参照すること。	
国際出願番号 P C T / J P 0 0 / 0 1 7 8 6	国際出願日 (日.月.年) 2 3 . 0 3 . 0 0	優先日 (日.月.年) 2 3 . 0 3 . 9 9
国際特許分類 (I P C) I n t . C l ' B 2 9 C 4 7 / 8 8		
出願人 (氏名又は名称) 住友電気工業株式会社		

- 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT36条)の規定に従い送付する。
- この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。
☒ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
この附属書類は、全部で 2 ページである。
- この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
 - ☒ 国際予備審査報告の基礎
 - ☐ 優先権
 - ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
 - ☐ 発明の単一性の欠如
 - ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
 - ☐ ある種の引用文献
 - ☐ 国際出願の不備
 - ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 0 4 . 0 9 . 0 0	国際予備審査報告を作成した日 2 9 . 0 5 . 0 1	
名称及びあて先 日本国特許庁 (I P E A / J P) 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 細井 龍史 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 3 0	4 F 9 4 4 6

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に
 応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
 PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書 第 1-24 ページ、 出願時に提出されたもの
 明細書 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 明細書 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 請求の範囲 第 8 項、 出願時に提出されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 請求の範囲 第 1, 5, 7 項、 09.02.01 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 図面 第 1-10 図、 出願時に提出されたもの
 図面 第 _____ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 図面 第 _____ ページ/図、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 _____ ページ
☒ 請求の範囲 第 2-4, 6 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)	請求の範囲	1, 5, 7, 8	有
	請求の範囲		無
進歩性(IS)	請求の範囲	1, 5, 7, 8	有
	請求の範囲		無
産業上の利用可能性(IA)	請求の範囲	1, 5, 7, 8	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

【文献一覧】

- 文献1 JP, 01-150519, A(日立電線株式会社), 13. 6月. 1989(13. 06. 89), 第2頁右上欄第6行～右下欄第17行(国際調査報告で引用した文献)
- 文献2 伊藤行雄「プラスチック技術全書5 ポリエチレン樹脂(高圧法)」, 株式会社工業調査会, 20. 4月. 1971(20. 04. 71), p7
- 文献3 JP, 07-001556, A(三井石油化学工業株式会社), 6. 1月. 1995(06. 01. 95), 第1欄第2～11行, 第5欄第3～21行(国際調査報告で引用した文献)
- 文献4 JP, 07-329152, A(積水化学工業株式会社), 19. 12月. 1995(19. 12. 95), 第1欄第20～31行(国際調査報告で引用した文献)
- 文献5 JP, 01-243317, A(住友電気工業株式会社), 28. 9月. 1989(28. 09. 89), 第1頁左欄第5～9行, 第3頁左上欄第7行～右上欄第9行, 第1, 2図(国際調査報告で引用した文献)

【備考】

・請求項1, 5について

合成樹脂線材を押出し成形した後の予備冷却工程において、冷却媒体として空気を線材の周囲より送風する第1の予備冷却工程及び冷却媒体としての霧状水滴を線材の周囲より噴霧する第2の予備冷却工程からなるものは、上記文献のいずれにも記載されていないし、当業者にとって自明の事項ともいえない。

・請求項7, 8について

合成樹脂線材を押出し成形した後の冷却工程に使用する冷却水槽において、線材の進行方向に水流を強制的に生じさせることによって線材入口からの漏水を防止する漏水防止装置を備えることが上記文献のいずれにも記載されていないし、当業者にとって自明の事項ともいえない。

請求の範囲

1. (補正後) 合成樹脂線材を押出し成形する押出工程と、
冷却媒体としての空気を前記線材の周囲より送風する第1の予備冷却工程およ
5 び冷却媒体としての霧状水滴を前記線材の周囲より噴霧する第2の予備冷却工程
からなり、押出し成形された前記線材を下記条件を満たす温度 ($T^{\circ}\text{C}$):
 $\{(前記合成樹脂の軟化点) - 35\} \leq T \leq \{(前記合成樹脂の軟化点)\} \quad [^{\circ}\text{C}]$
まで予備冷却する予備冷却工程と、
予備冷却された前記線材を水中に通過させて冷却する主冷却工程と、
10 を有する合成樹脂線材の製造方法。
2. (削除)
3. (削除)
4. (削除)
5. (補正後) 前記霧状水滴は平均粒子径が $20 \sim 80 \mu\text{m}$ のものである、
15 請求項1に記載の方法。
6. (削除)
7. (補正後) 合成樹脂線材を押出し成形する押出工程と、
水槽本体と、線材入口が形成されかつ前記水槽本体の一方の端部に取付けられ
た第1の蓋部材と、線材出口が形成されかつ前記水槽本体の他方の端部に取付け
20 られた第2の蓋部材とを備え、内部が冷却水で満たされる水槽であって、線材の
進行方向に水流を強制的に生じさせることによって前記線材入口からの漏水を防
止する漏水防止装置が前記線材入口に設けられている前記水槽内に前記線材を通
過させ、前記線材入口からの漏水を防止しつつ前記線材を冷却する冷却工程と、
を有する合成樹脂線材の製造方法。
- 25 8. 前記漏水防止装置は、
前記水槽本体の直径より小さい直径を有しかつ筒壁に水導入口を有し、前記水

槽本体内に同軸に配置された外筒と、

前記外筒より短くかつ前記外筒の直径より小さい直径を有し、前記外筒内に同軸に配置された内筒と、

前記線材入口における前記内筒の外側の部分を封止する封止部材と、

- 5 を有しており、前記線材が前記内筒中に挿通された際に、前記導入口から前記外筒と前記内筒との間に導入された水が前記線材の進行方向に押し流されることによって前記線材入口からの漏水を防止するものである、請求項 7 に記載の方法。

ST
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

9/937145

Applicant's or agent's file reference FP00-0006-00	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP00/01786	International filing date (day/month/year) 23 March 2000 (23.03.00)	Priority date (day/month/year) 23 March 1999 (23.03.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B29C 47/88		
Applicant SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>2</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 04 September 2000 (04.09.00)	Date of completion of this report 29 May 2001 (29.05.2001)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/01786

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages 1-24, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
pages 8, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages 1,5,7, filed with the letter of 09 February 2001 (09.02.2001)
- ☒ the drawings:
pages 1-10, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☒ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☒ the claims, Nos. 2-4,6
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/JP 00/01786

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1, 5, 7, 8	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1, 5, 7, 8	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1, 5, 7, 8	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Cited documents

Document 1: JP, 01-150519, A (Hitachi Cable, Ltd.), 13 June 1989 (13.06.89), p. 2, upper right column, line 6 to lower right column, line 17 (cited in the international search report)

Document 2: Yukio Ito, "Plastic Technologies Zensho 5: Polyethylene Resin (High Pressure Method)," Kogyo Chosakai Publishing Co., Ltd., 20 April 1971 (20.04.71), p. 7

Document 3: JP, 07-001556, A (Mitsui Petrochemical Industrial Products, Ltd.), 6 January 1995 (06.01.95), column 1, lines 2-11, column 5, lines 3-21 (cited in the international search report)

Document 4: JP, 07-329152, A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 19 December 1995 (19.12.95), column 1, lines 20-31 (cited in the international search report)

Document 5: JP, 01-243317, A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 28 September 1989 (28.09.89), p. 1, left column, lines 5-9, p. 3, upper left column, line 7 to upper right column, line 9, Fig. 1, 2 (cited in the international search report)

Comments

Claims 1, 5

None of the documents listed above discloses a pre-cooling process which is executed after a synthetic resin wire is extruded and molded, comprising a first pre-cooling step wherein air is blown onto the wire as a cooling medium and a second pre-cooling step wherein vaporized water is sprayed onto the wire as a cooling medium, and this feature would not be obvious to a person skilled in the art.

Claims 7, 8

None of the documents listed above discloses the provision of a leak prevention device which, by forcing water to flow in the direction a wire is moving, prevents leakage from the wire inlet of a cooling water tank used in a cooling process executed after a synthetic resin wire is extruded and molded, and this feature would not be obvious to a person skilled in the art.

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 F P 0 0 - の書類記号 0 0 0 6 - 0 0	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 0 0 / 0 1 7 8 6	国際出願日 (日.月.年) 2 3 . 0 3 . 0 0	優先日 (日.月.年) 2 3 . 0 3 . 9 9
出願人 (氏名又は名称) 住友電気工業株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は

☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は

☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ B29C47/88

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ B29C47/00-47/96, G02B6/44

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2000年

日本国登録実用新案公報 1994-2000年

日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 01-243317, A(住友電気工業株式会社), 28. 9月. 1989 (28. 09. 89), 第3頁左上欄第7行~右上欄第9行, 第1, 2図	7
Y	第1頁左欄第5~9行	1-3, 4-6
A	(ファミリーなし)	8
Y	JP, 01-150519, A(日立電線株式会社), 13. 6月. 1989 (13. 06. 89), 第2頁 右上欄第6行~右下欄第17行(ファミリーなし)	1-3, 4-6
Y	JP, 07-001556, A(三井石油化学工業株式会社), 6. 1月. 1995 (06. 01.	4-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15. 06. 00

国際調査報告の発送日 27.06.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

細井 龍史



4 F

9 4 4 6

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	95), 第1欄第2～11行, 第5欄第3～21行(ファミリーなし)	
Y	JP, 07-329152, A(積水化学工業株式会社), 19. 12月. 1995(19. 12. 95), 第1欄第20～31行(ファミリーなし)	4-6
A	JP, 10-309747, A(東洋化学株式会社), 24. 11月. 1998(24. 11. 98), 第1 欄第2～8行(ファミリーなし)	1-8
A	日本国実用新案登録出願63-063156号(日本国実用新案登録出願公開 01-166520号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム(三菱電線工業株式会社), 22. 11月. 1989(22. 11. 8 9), 第1頁第5-17行(ファミリーなし)	1-8
A	JP, 63-180921, A(宇部日東化成株式会社), 26. 7月. 1988(26. 07. 88), 第1頁左欄第5～14行, 第3頁左下欄第7行～右欄第3行(ファミリーな し)	1-8
A	US, 4781434, A(Ube-Nitto Kasei Co., Ltd), 1. 11月. 1988(01. 11. 88), 第4欄第59行～第5欄第6行(ファミリーなし)	1-8



(51) 国際特許分類7 B29C 47/88	A1	(11) 国際公開番号 WO00/56519 (43) 国際公開日 2000年9月28日(28.09.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP00/01786 (22) 国際出願日 2000年3月23日(23.03.00) (30) 優先権データ 特願平11/77747 1999年3月23日(23.03.99) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 住友電気工業株式会社 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.)[JP/JP] 〒541-0041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 Osaka, (JP) (72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてののみ) 岡 涼英(OKA, Ryoei)[JP/JP] 並澤信昌(NIRASAWA, Nobumasa)[JP/JP] 吉村三郎(YOSHIMURA, Saburo)[JP/JP] 松本浩典(MATSUMOTO, Hiromori)[JP/JP] 〒554-8511 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内 Osaka, (JP)		(74) 代理人 弁理士 長谷川芳樹, 外(HASEGAWA, Yoshiki et al.) 〒104-0061 東京都中央区銀座二丁目6番12号 大倉本館 創英国際特許法律事務所 Tokyo, (JP) (81) 指定国 CN, ID, KR, NO, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE) 添付公開書類 国際調査報告書
(54)Title: METHOD OF PRODUCING SYNTHETIC RESIN WIRE (54)発明の名称 合成樹脂線材の製造方法 <div data-bbox="162 1155 1266 1512"> </div>		

合成樹脂線材を押出し成形する押出工程と、

押出し成形された前記線材を、下記条件を満たす温度（T℃）：

$$T \leq \{(\text{前記合成樹脂の軟化点}) + 5\} \quad [^{\circ}\text{C}]$$

まで、冷却媒体を前記線材に吹き付けて予備冷却する予備冷却工程と、

予備冷却された前記線材を水中に通過させて冷却する主冷却工程と、

を有する合成樹脂線材の製造方法。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AG	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LS	レソト	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	SV	スウェーデン
BE	ベルギー	GE	グルジア	MA	モロッコ	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM	トルクメニスタン
BY	ベラルーシ	HR	クロアチア		共和国	TR	トルコ
CA	カナダ	HU	ハンガリー	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CF	中央アフリカ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	TZ	タンザニア
CG	コンゴ	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CH	スイス	IL	イスラエル	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CI	コートジボワール	IN	インド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IS	アイスランド	MZ	モザンビーク	VN	ベトナム
CN	中国	IT	イタリア	NL	オランダ	YU	ユーゴスラヴィア
CR	コスタ・リカ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
CZ	チェコ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KR	韓国	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク						

明細書

合成樹脂線材の製造方法

5 技術分野

本発明は、合成樹脂線材の製造方法に関し、より詳しくは外表面上に溝を有する合成樹脂線材の製造に特に有効な方法に関するものである。

背景技術

- 10 熱可塑性樹脂の異形押出し成形物に類するものとして、光ファイバを複数本担持してケーブル化する螺旋スペーサ（「スロットロッド」、「溝付線材」ともいう）がある。この種のスペーサは、通常中心部に鋼線などの抗張力線を配置し、抗張力線の外周に長手方向に伸びる複数の螺旋溝が熱可塑性樹脂で形成される。熱可塑性樹脂としては、機械的強度、耐候性等の物性や、原料コストの点から高
- 15 密度ポリエチレンなどの結晶性合成樹脂が主として使用されている。

- 螺旋溝の形状は、その内部に光ファイバを担持するため、光ファイバのマイクロバンドによる損失増を防止する上で極めて重要なポイントであり、その形状をいかに精度よく作製するかが当業者にとって大きな関心事であった。一方、スペーサの螺旋溝は溶融押出された熱可塑性樹脂を冷却固化して形成されるため、冷却
- 20 方法は溝形状の精度に影響を及ぼす重要な要件の一つである。

- このような螺旋スペーサの製造工程において押出成形された線材の冷却方法としては、従来は、線材と接触しない程度に間隙がけられたスポンジ状のパッキングを両端に取付けた細長い水槽を用い、両端から冷却水をオーバーフローさせた状態で押出し成形された直後の線材を水槽中に通過させる方法が採用されていた。しかしながら、この方法では、特に線材の外表面に形成される螺旋溝の形状
- 25 が複雑になると形状不良や表面のあれが発生するという問題があった。

また、特開昭61-227016号公報には、パイプの一端から空気を導入し他端から吸引して空気流を形成し、その中にスペーサを通過させて冷却固化する方法が記載されている。しかしながら、この方法では十分な冷却効果が得られ難く、冷却間隔が長くなるという問題があった。

- 5 更に、特開平05-278096号公報には、恒温箱の一端から一定温度に保たれた空気を導入して箱内を所定温度に保持し、さらに箱内を通過するスペーサにも恒温空気を吹き付けて冷却固化する方法が記載されている。しかしながら、この方法においても十分な冷却効果が得られ難く、冷却間隔が長くなり、また冷却のための設備費用が大きくなるという問題があった。

10

発明の開示

- 本発明は、上記従来技術の有する課題に鑑みてなされたものであり、螺旋スペーサのように外表面上に溝を有する合成樹脂線材であっても、高精度でかつ表面性状に優れた線材を高い冷却効率の下で製造することのできる方法を提供することを目的とする。

15

- 本発明者らは、上記目的を達成すべく鋭意研究を重ねた結果、上記従来の方法では以下の理由により上記の問題が発生していたことを見出した。すなわち、パッキングを両端に取付けた水槽に押出し成形された直後の線材を通過させる従来の方法においては、パッキングのシールが十分でないため線材の入口側からも漏水し、そのため線材が最初に冷却水と接触する位置が変動して線材の冷却に遅速が
20 起こり、形状不良や表面あれが発生していたという知見を得た。そして、本発明者らは、溶融押出された合成樹脂線材に冷却媒体を吹き付けて所定温度まで予備冷却した後に水中に通過させて冷却固化させるか、あるいは、線材入口からの漏水を防止した状態で水槽に線材を通過させることによって、高精度でかつ表面性状に優れた線材を高い冷却効率の下で製造することが可能となるということを見出し、本発明を完成するに至った。

25

本発明の合成樹脂線材の製造方法は、
合成樹脂線材を押出し成形する押出工程と、
押出し成形された前記線材を、下記条件を満たす温度（ $T^{\circ}\text{C}$ ）：

$$T \leq \{(\text{前記合成樹脂の軟化点}) + 5\} \quad [^{\circ}\text{C}]$$

- 5 まで、冷却媒体を前記線材に吹き付けて予備冷却する予備冷却工程と、
予備冷却された前記線材を水中に通過させて冷却する主冷却工程と、
を有する方法である。

この製造方法によれば、合成樹脂線材が水中に入る前の予備冷却工程では、押
出し成形された形状を保持しながら冷却媒体によって所定温度まで冷却されるの
10 で、表面の樹脂粘度が増大し、さらに固化が進行した状態となる。そのため、水
槽の線材入口近傍で合成樹脂線材に水滴がかかっても表面あれを起こしたり、あ
るいは線材が最初に冷却水と接触する位置が変動しても形状変化を起こすことが
抑制され、線材が安定して冷却される。

- 本発明の製造方法における前記予備冷却工程においては、押出し成形された前
15 記線材を、下記条件を満たす温度（ $T^{\circ}\text{C}$ ）：

$$\{(\text{前記合成樹脂の軟化点}) - 35\} \leq T \leq \{(\text{前記合成樹脂の軟化点})\} \quad [^{\circ}\text{C}]$$

まで冷却することが好ましい。この下限の温度よりさらに低い温度まで冷却して
も、予備冷却工程の間隔が長くなるので実用上好ましくない。

- 本発明の製造方法においては、冷却媒体が好ましくは空気であり、前記予備冷
却工程において空気を線材の周囲より送風することが好ましく、空気を線材に均
20 一にかつその進行方向に沿って送風することがより好ましい。最初に空気を線材
の周囲より吹き付けることにより、線材形状の変形が低減されると共に、効果的
に空冷することが出来る。

- また、本発明の製造方法においては、冷却媒体が好ましくは霧状水滴であり、
25 前記予備冷却工程において霧状水滴を線材の周囲より噴霧することが好ましく、
霧状水滴を線材に均一にかつその進行方向に沿って噴霧することがより好ましい。

また、霧状水滴は平均粒子径が $20 \sim 80 \mu\text{m}$ のものであることが好適である。霧状水滴の平均粒子径が $20 \mu\text{m}$ 未満では冷却効果が低下する傾向にあり、他方、 $80 \mu\text{m}$ を越えると水滴により合成樹脂線材の表面あれが発生し易くなる傾向にあり、上記範囲内では急速な冷却効果が奏される。

5 さらに、本発明の製造方法においては、冷却媒体が好ましくは空気および霧状水滴（好ましくは平均粒子径が $20 \sim 80 \mu\text{m}$ のもの）であり、前記予備冷却工程が、前記空気を前記線材の周囲より送風する第1の予備冷却工程と、前記霧状水滴を前記線材の周囲より噴霧する第2の予備冷却工程と、を有することが好ましい。

10 このように、溶融押出しされた合成樹脂線材を水冷却するに先立って空気および霧状水滴により所定温度まで予備冷却することは、線材に水圧が加わらないので寸法精度を保持する観点から好ましい。さらに、空気冷却は霧冷却より線材に対して及ぼす外力が小さいので、まず空気冷却により線材表面の温度を軟化点付近以下の温度に下げ、次いで、霧冷却することが好適である。

15 また、本発明の合成樹脂線材の製造方法は、
合成樹脂線材を押出し成形する押出工程と、
水槽本体と、線材入口が形成されかつ前記水槽本体の一方の端部に取付けられた第1の蓋部材と、線材出口が形成されかつ前記水槽本体の他方の端部に取付けられた第2の蓋部材とを備え、内部が冷却水で満たされる水槽であって、前記線材入口からの漏水を防止するための漏水防止装置が前記線材入口に設けられている前記水槽内に前記線材を通過させ、前記線材入口からの漏水を防止しつつ前記線材を冷却する冷却工程と、
20 を有する方法である。

25 この製造方法によれば、水槽の線材入口には漏水防止装置が設けられ、線材入口からの漏水が抑制される。したがって、線材が最初に冷却水と接触する位置が略一定に保たれるので、冷却に遅速が生じることがなく線材が均一にかつ安定し

て冷却される。

本発明の製造方法に使用される前記漏水防止装置としては、

前記水槽本体の直径より小さい直径を有しかつ筒壁に水導入口を有し、前記水槽本体内に同軸に配置された外筒と、

5 前記外筒より短くかつ前記外筒の直径より小さい直径を有し、前記外筒内に同軸に配置された内筒と、

前記線材入口における前記内筒の外側の部分を封止する封止部材と、

を有しており、前記線材が前記内筒中に挿通された際に、前記導入口から前記外筒と前記内筒との間に導入された水が前記線材の進行方向に押し流されることによって前記線材入口からの漏水を防止するものが好ましい。

10 上記の漏水防止装置によれば、合成樹脂線材が内筒を通過して水槽内に侵入するとき、漏水防止装置によって強制的に線材の進行方向に水流が形成され、さらに内筒を通過した合成樹脂線材が水槽中を移動するとき水粘性によって線材の進行方向に水流が生じる。このようにして線材の進行方向に形成された流水は、内筒と合成樹脂線材との間隙を逆流しようとする漏水を阻止するように作用する。

15 そして、漏水防止装置の導入口から供給する水量を制御すればさらに確実に漏水が阻止され、合成樹脂線材が冷却水と最初に接触する位置が一定となり、合成樹脂線材の冷却に遅速が生じることなく線材が均一にかつ安定して冷却される。

20 図面の簡単な説明

図1は、本発明の合成樹脂線材の製造方法に好適な装置の一実施形態を示す模式図である。

図2は、外表面上に溝を備えたスペーサで被覆された合成樹脂線材を示す断面図である。

25 図3は、本発明の合成樹脂線材の製造方法に好適な冷却装置の一実施形態を示す模式図である。

図4は、本発明の合成樹脂線材の製造方法に好適な空気噴射装置の一実施形態を示す断面図である。

図5は、本発明の合成樹脂線材の製造方法に好適な装置の他の実施形態を示す模式図である。

5 図6は、本発明の合成樹脂線材の製造方法に好適な霧噴射装置の一実施形態を示す分解斜視図である。

図7は、本発明の合成樹脂線材の製造方法に好適な装置のさらに他の実施形態を示す模式図である。

10 図8は、本発明の合成樹脂線材の製造方法に好適な装置のさらに他の実施形態を示す模式図である。

図9Aは、本発明の合成樹脂線材の製造方法に好適な漏水防止装置を有する水槽の一実施形態を示す側断面図であり、図9Bはその漏水防止装置の正面図である。

15 図10は、外表面上にSZ溝を備えたスペーサで被覆された合成樹脂線材を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、添付図面を参照しながら本発明の合成樹脂線材の製造方法の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、図面の説明において同一の要素には同一の
20 符号を付し、重複する説明は省略する。

(実施形態1)

図1は、実施形態1に係わる合成樹脂線材の製造装置を示す全体概略図である。
図2は合成樹脂線材の断面図であり、合成樹脂線材10は抗張力線11の外周に、
25 接着性樹脂Aからなる一次被覆層12が設けられ、その外周には長手方向に合成樹脂Bからなる6個の溝14を備えたスペーサ15が被覆されている。溝14は同一方向に螺旋状のリブ13で形成された「螺旋溝」の場合と、リブ13の旋回

方向が周期的に変化するように形成された「SZ溝」の場合がある。

図1に示す製造装置において、給線装置60から繰り出された抗張力線11はブレーキキャプスタン69を介して第1押出機62の第1クロスヘッド61と、第1クロスヘッド61の押出方向に配置された第1水槽63とを通過する間に抗張力線11の外周に断面が円形の一次被覆層12が設けられ、引続き、一次被覆層12が設けられた抗張力線11の外周には、第2押出機66の第2クロスヘッド64に取付けられた回転ダイ65を通過する間に溝14を有するスペーサ15が溶融押出しされ、合成樹脂線材10が形成される（押出工程）。

次いで、溶融押出しされた線材10は、冷却媒体を吹き付けて合成樹脂の軟化点+5℃の温度以下まで冷却（予備冷却工程）する予備冷却手段（第2冷却手段）20と、水中に通過させて常温まで冷却（主冷却工程）する主冷却手段（第1冷却手段）30とを通過する間にスペーサ15が冷却固化され（冷却工程）、冷却固化された合成樹脂線材10は引取機67によって引取られた後、巻取機68に巻取られる。ここで好適に使用される冷却媒体としては、空気および／または霧状水滴がある。

抗張力線11は、鋼線あるいはFRPからなる単線あるいは撚り線によって形成される。

一次被覆層12を形成する樹脂としては、抗張力線11との接着性を有するエポキシ変性、カルボン酸変性などのポリオレフィン系接着性樹脂、あるいはエチレン-エチルアクリレート共重合体、ポリアミド共重合樹脂などの接着性熱可塑性樹脂である。一方、スペーサ15を形成する樹脂としては、一次被覆層12の接着性樹脂と相溶度が大きく、かつ一次被覆層12と融着接合が可能な樹脂、例えば一次被覆層12にポリエチレンを含む接着性樹脂を使用する場合は、高密度ポリエチレンなどポリエチレン系の樹脂及びポリアミド系樹脂が好ましい。また一次被覆層12にポリプロピレンを含む接着性樹脂を用いる場合は、ポリプロピレンのホモポリマもしくはその共重合体を使用することが好ましい。一次被覆層

1 2 及びスペーサ 1 5 を形成する樹脂が押出成形される温度は、その樹脂の軟化点より高くかつ樹脂が酸化しない温度以下の範囲であり、かかる樹脂の軟化点は J I S 規格 K 6 7 6 0 (熱可塑性プラスチックのピカット軟化点温度試験) の方法によって測定される。

5 図 3 は、予備冷却手段 2 0 として空気噴射装置 2 1、主冷却手段 3 0 として水槽 3 1 を用いた場合の冷却装置の構成を示す図であり、上流側 (図の左側) には図 1 に示された押出装置 6 6 が配置されている。

主冷却手段 3 0 は、上部が開いた溝型の水槽 3 1 と、水槽 3 1 の両端面に取付けられたスポンジ状のパッキング (線材 1 0 と接触しない程度の間隙があげられて配置されている) 3 2、3 3 とで形成され、水槽 3 1 内に冷却水を満たしてオー
10 ーフローさせながら合成樹脂線材 1 0 を導入する。冷却水の好適な温度範囲は、2 0℃～3 0℃である。冷却水の温度が 3 0℃を越えると冷却効果が低下する傾向があり、2 0℃未満まで低温にするとコスト高となり好ましくない傾向にある。

空気噴射装置 2 1 は、図 4 に示すように合成樹脂線材 1 0 を通過させる円筒 2
15 2 と、円筒 2 2 の外周に空隙を設けてリング状に密閉するように取付けられた外套 2 5 とからなり、外套 2 5 には空気を導入する穴 2 4 が設けられ、また、円筒 2 2 の外周から合成樹脂線材 1 0 の進行方向に向かって多数の噴射孔 2 3 があけられている。

上述の製造装置において、回転ダイ 6 5 から熔融押出された合成樹脂線材 1 0
20 は、図 3 に示すように複数の空気噴射装置 2 1 を順次通過し、噴射される空気によって徐々に冷却される。図 4 に示す空気噴射装置 2 1 により噴射される空気は円筒 2 2 の円周から中心に向けられると共に、線材 1 0 の進行方向に向けられるために均一に冷却することができる。空気による冷却は水冷却のように水圧が加
わらないので、冷却によって変形を起こすことがなく押出しされた形状が正確に
25 保持される。空気噴射装置 2 1 から噴射される空気温度の好適範囲は、2 0℃～3 0℃である。空気温度が 3 0℃を越えると冷却効果が低下する傾向があり、2

0℃未満まで低温にするのはコスト高となり好ましくない傾向にある。また、空気吹き付け量（風速）は、25 m/秒～50 m/秒が好適範囲である。風速が強すぎると押出成形された線材10が変形する傾向にあり、他方、弱すぎると冷却効果が低下する傾向にある。さらに、空気を線材10に吹き付ける際の角度（吹き付けられる各空気流れの中心軸と線材10の中心軸との間の角度）は、5°～45°が好ましい。かかる角度が上記上限を越えていると空気の圧力によって線材の変形が生じ易くなる傾向にあり、他方、上記下限未満では冷却効果が低下する傾向にある。

一方、水冷却は空冷と比較して冷却効率が良いので、全体の冷却間隔を短くするために空気冷却から出来るだけ早く水冷却に切換えることが好ましい。本発明者らは、この点に着目し鋭意検討を重ねた結果、熔融押出しされた合成樹脂線材10の温度が合成樹脂線材を形成する合成樹脂の軟化点+5℃以下の温度（より好ましくは合成樹脂の軟化点以下でかつ軟化点-35℃以上の温度）までは空気によって冷却し、その後、水冷却する方法を見出だした。すなわち、最初は合成樹脂線材10に空気を吹き付けて変形させることなく、軟化点+5℃以下の温度（より好ましくは軟化点以下の温度）まで冷却する。ここまで冷却すると表面は硬化が始まっているので、水槽からの漏水のため最初に水冷却される位置が変動しても形状変化を起こしたり、あるいは部分的に水滴がかかって表面あれや縞模様が生じることが抑制される。

20 (実施形態2)

図5は、実施形態2に係わる合成樹脂線材の製造装置を示す全体概略図である。図5において、給線装置60から繰り出された抗張力線11はブレーキキャプスタン69を介して第1押出機62の第1クロスヘッド61と、第1クロスヘッド61の押出方向に配置された第1水槽63とを通過する間に抗張力線11の外周に接着性樹脂からなる一次被覆層12が設けられ、引続き、一次被覆層12が設けられた抗張力線11が回転ダイ65を有する第2押出機66の第2クロスヘッ

ド 6 4 を通過する間に溝 1 4 を有するスペーサ 1 5 が溶融押出しされ、合成樹脂線材 1 0 が形成される（押出工程）。次いで、溶融押出しされた線材 1 0 は、予備冷却手段（第 2 冷却手段） 2 0 として霧噴射装置 4 0、主冷却手段（第 1 冷却手段） 3 0 として水槽 3 1 を備えた冷却装置を通過する間にスペーサ 1 5 が冷却
5 固化され（冷却工程）、冷却固化された合成樹脂線材 1 0 は引取機 6 7 によって引取られた後、巻取機 6 8 に巻取られる。

主冷却手段 3 0 の構成および冷却水の温度は、実施形態 1 で示した範囲と同じである。

霧噴射装置 4 0 は、図 6 に示すように外周にねじを有する肉厚円筒 4 2 と、外
10 周の一点から中心を通る貫通孔 4 4 を有しかつ肉厚円筒 4 2 より小さい外径の小径円板 4 3 と、外周から内側に向かうスリット 4 6 を有しかつ小径円板 4 3 より大きい外径の大径円板 4 5 とが夫々同軸に合体されてノズル 4 1 が形成される。ノズル 4 1 の肉厚円筒 4 2 にはパイプ 4 9 が接続され、また、ノズル 4 1 の大径円板 4 5 の側には、先端に噴出孔 4 8 を有するキャップ 4 7 がねじ止めされる。

15 パイプ 4 9 の一端から空気と共に水が圧入され、貫通孔 4 4 およびスリット 4 6 を通過して噴出孔 4 8 から出射される。この時、水が噴出孔 4 8 から噴射されるとき霧状の水滴となる。霧状水滴の粒子径は、パイプ 4 9 に圧入される水と空気との割合によって変化し、空気の割合が大きいほど粒子径は小さくなる。

20 上述の製造装置において、回転ダイ 6 5 から溶融押出しされた合成樹脂線材 1 0 は、図 5 に示すように複数の霧噴射装置 4 0 を順次通過し、噴射された霧状水滴によって徐々に冷却される。霧冷却は水冷却のように合成樹脂線材 1 0 に水圧が加わらないので、冷却によって変形を起こすことなく押出しされた形状がそのまま保持される。

25 一方、水冷却は霧冷却と比較して冷却効率が良いので、全体の冷却間隔を短くするためにも出来るだけ早く霧冷却から水冷却に切換えることが好ましい。本発明者らは、この点に着目し鋭意検討を重ねた結果、溶融押出しされた合成樹脂線

材 10 が合成樹脂線材を形成する合成樹脂の軟化点 + 5℃以下の温度（より好ましくは合成樹脂の軟化点以下でかつ軟化点 - 35℃以上の温度）までは霧冷却によって冷却し、その後、水冷却する方法を見出した。すなわち、最初は合成樹脂線材線材 10 に霧状水滴を吹き付けて変形させることなく、軟化点 + 5℃以下の温度（より好ましくは軟化点以下の温度）まで冷却する。ここまで冷却すると、表面は硬化が始まっているので、水槽からの漏水のため最初に水冷却される位置が変動しても形状変化を起こしたり、あるいは部分的に水滴がかかって表面あれや縞模様が生じることが抑制される。

霧冷却を効率的に行なうには、霧状水滴の平均粒子径が重要な要件となる。平均粒子径が小さすぎると冷却効率が低下し、大きすぎると溶融押出しされた合成樹脂線材の表面に付着したときに表面あれを起こす原因となる傾向にある。本発明者らの検討結果によれば、霧状水滴の平均粒子径は 20 μm ~ 80 μm が好ましい範囲である。平均粒子径が 20 μm 未満では冷却効果が低下する傾向にあり、他方、80 μm を越えると水滴により合成樹脂線材の表面あれが発生し易くなる傾向にある。また霧状水滴の好適な温度範囲は、20℃ ~ 30℃である。霧状水滴が 30℃を越えると冷却効果が低下する傾向にあり、20℃未満まで低温にするのはコスト高となり好ましくない。

(実施形態 3)

図 7 は、実施形態 3 に係わる合成樹脂線材の製造装置を示す全体概略図である。図 7 において、給線装置 60 から繰り出された抗張力線 11 はブレーキキャプスタン 69 を介して第 1 押出機 62 の第 1 クロスヘッド 61 と、第 1 クロスヘッド 61 の押出方向に配置された第 1 水槽 63 とを通過する間に抗張力線 11 の外周に接着性樹脂からなる一次被覆層 12 が設けられ、引続き、一次被覆層 12 が設けられた抗張力線 11 が回転ダイ 65 を有する第 2 押出機 66 の第 2 クロスヘッド 64 を通過する間に螺旋状あるいは S Z 状の溝 14 を有するスペーサ 15 が溶融押出しされ、合成樹脂線材 10 が形成される（押出工程）。次いで溶融押出し

された線材 10 は、予備冷却手段（第 2 冷却手段）20 としての空気噴射装置 21 および霧噴射装置 40、並びに主冷却手段（第 1 冷却手段）30 としての水槽 31 を通過する間にスパーサ 15 が冷却固化され（冷却工程）、冷却固化された合成樹脂線材 10 は引取機 67 によって引取られた後、巻取機 68 に巻取られる。

5 主冷却手段 30 の構成および冷却水の温度、並びに一方の予備冷却手段 20 としての空気噴射装置 21 の構成および空気の温度は実施形態 1 で示した内容と同じである。また、他方の予備冷却手段 20 としての霧噴射装置 40 の構成および霧状水滴の平均粒子径とその温度は実施形態 2 で示した内容と同じである。

10 上述の製造装置において、第 2 クロスヘッド 64 の回転ダイ 45 から溶融押出しされた合成樹脂線材 10 は、図 7 に示すように複数の空気噴射装置 21 および複数の霧噴射装置 40 を順次通過し、噴射された空気と霧状水滴によって徐々に冷却される。水冷却に先立って空気および霧冷却を施すことは、溶融押出された合成樹脂線材 10 に水圧が加わらないので寸法精度を保持する観点から好ましい。

15 さらに、押出成形された線材 10 において、リブ 13 の旋回方向が周期的に反転する S Z 溝の場合は、リブ 13 の内部に残る成形歪は反転部付近でリブの描く曲線の内側にリブを引くような力を生じるため、溝の変形が生じ易くなる。このような線材 10 が溶融押出しされた直後に、最初に冷却水と接触する位置が変動しやすい水流や水滴が適用されると、局所的に大きな変形が生じることがある。そのため本実施形態においては、先ず空気冷却によりリブ表面の温度を軟化点付近の温度（好ましくは軟化点±20℃）に下げ、次いで霧冷却装置に導入する。

20 霧冷却によりリブ表面をさらに低い温度（好ましくは軟化点以下でかつ軟化点－35℃以上の温度）まで冷却した後、水冷却により完全に冷却する。空気冷却を最初に施すことは、霧冷却よりリブに及ぼす外力が小さいので寸法精度を保持する観点から好ましい。

25 （実施形態 4）

図 8 は、実施形態 4 に係わる合成樹脂線材の製造装置を示す全体概略図であり、

図 9 Aはこの製造装置に使用される漏水防止装置を備えた水槽の構成を示す断面図であり、図 9 Bはその漏水防止装置の正面図である。図 8において、給線装置 6 0から繰り出された抗張力線 1 1はブレーキキャプスタン 6 9を介して第 1 押出機 6 2の第 1 クロスヘッド 6 1と、第 1 クロスヘッド 6 1の押出方向に配置された第 1 水槽 6 3とを通過する間に抗張力線 1 1の外周に接着性樹脂からなる一次被覆層 1 2が設けられる。引続き、一次被覆層 1 2が設けられた抗張力線 1 1が回転ダイ 6 5を有する第 2 押出機 6 6の第 2 クロスヘッド 6 4を通過する間に溝 1 4を有するスペーサ 1 5が溶融押出しされ、合成樹脂線材 1 0が形成される（押出工程）。次いで溶融押出しされた合成樹脂線材 1 0は、線材入口側に漏水防止装置 5 0が設けられた水槽 3 1を通過する間にスペーサ 1 5が冷却固化され（冷却工程）、冷却固化された合成樹脂線材 1 0は引取機 6 7によって引取られた後、巻取機 6 8に巻取られる。

本実施形態にかかる冷却手段は、図 9 Aに示すように、筒型または上部が開いた溝型の水槽本体 3 1 aと、線材入口（線材 1 0を通過させるための間隙） 3 8が形成されかつ水槽本体 3 1 aの一方の端部に取付けられた第 1 の蓋部材（第 1 の端面部材） 3 4と、線材出口（線材 1 0を通過させるための間隙） 3 9が形成されかつ水槽本体 3 1 aの他方の端部に取付けられた第 2 の蓋部材（第 2 の端面部材） 3 5とを有する水槽 3 1を備えるものである。そして、線材入口 3 8が形成された第 1 の蓋部材 3 4には漏水防止装置 5 0が取付けられている。水槽 3 1には冷却水 3 6が導入され、線材出口 3 9が形成された第 1 の蓋部材 3 4の端面 3 5にはスポンジ状のパッキング（線材 1 0と接触しない程度の間隙があけて配置されている） 3 3が取付けられる。冷却水 3 6の温度範囲は、実施形態 1 に示した範囲と同じである。

漏水防止装置 5 0は、図 9 Aおよび図 9 Bに示すように、水槽本体 3 1 aの直径より小さい直径を有しがつ筒壁（側壁）に複数の水導入口 5 2を有し、水槽本体 3 1 a内に同軸に配置された外筒 5 1と；外筒 5 1より短くかつ外筒 5 1の直

上記の漏水防止装置 50 によれば、合成樹脂線材 10 が内筒 54 を通過して水槽 31 内に侵入するとき、漏水防止装置 50 によって強制的に線材 10 の進行方向 10a に水流が形成され、さらに内筒 54 を通過した線材 10 が水槽 31 中を移動するとき水粘性によって線材 10 の進行方向 10a に水流が生じる。このような線材 10 の進行方向 10a に形成された流水は、内筒 54 と線材 10 との間隙を逆流しようとする漏水を阻止するように作用する。そして、漏水防止装置 50 の導入口 52 から供給する水量を制御することによって、線材入口 38 からの漏水がさらに確実に阻止され、合成樹脂線材 10 が冷却水 36 と最初に接触する位置が固定され、合成樹脂線材 10 の冷却に遅速が生ずることなく安定して冷却される。

14

以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明の方法は上記の実施形態に限定されるものではない。すなわち、上記実施形態にかかる図 1、図 5、図 7 に示す製造装置においては図 9 に示す漏水防止装置 50 は使用されていないが、これらの図に示す製造装置における水槽 31 として漏水防止装置 50 を備えた水槽 31 を用いてもよい。

また、図 9 に示す漏水防止装置 50 においては第 1 の蓋部材 34 と封止手段 56 とが別個の部材で構成されているが、これらは単一の部材で一体的に形成されていてもよい。

(実施例)

10 実施例 1～6、参考例 1 および比較例 1～2

本発明者らは、上記の実施形態に基づいて、図 1、図 5、図 7 および図 8 に示す製造装置を用いて、同一方向に旋回する螺旋溝を有する図 2 に示すスパーサ構造の合成樹脂線材を作製した。製造条件および得られた結果（線材の表面状態および寸法精度）を表 1 に示す。

15 なお、線材の表面状態に関しては、スパーサの溝表面が滑らかな場合は良好：A、表面あれや縞模様程度のものが現われた場合はやや良好：B、凹凸が現われた場合は不良：C、と評価した。

また、線材の寸法精度としては、溝幅 1.5 mm に対して誤差が ± 0.1 mm 未満の場合は良好：A、 ± 0.1 mm～ ± 0.2 mm 未満の場合はやや良好：B、 ± 0.2 mm 以上の場合は不良：C、と評価した。

【表1】

	製造線速 (m/分)	冷 却 手 段										表面 状態	寸法 精度
		空 気 冷 却		霧 冷 却			水 冷 却						
		長さ (m)	直後の温度 (°C)	長さ (m)	平均粒子径 (μm)	直後の温度 (°C)	長さ (m)	漏水防止 装置	直後の温度 (°C)				
実施例1	10	3	119	—	—	—	3	—	—	22	A	A	
実施例2	10	4.8	105	—	—	—	3	—	—	22	A	A	
比較例1	10	2.5	130	—	—	—	3	—	—	23	C	C	
実施例3	10	—	—	2	20	105	3	—	—	22	A	A	
実施例4	15	—	—	2	40	119	3	—	—	22	A	A	
実施例5	15	—	—	2	80	105	3	—	—	22	A	A	
参考例1	10	—	—	2	90	90	3	—	—	22	B	B	
実施例6	15	—	—	—	—	—	3	使用	—	23	A	A	
比較例2	15	—	—	—	—	—	3	—	—	23	C	C	

[実施例 1]

図 1 に示す合成樹脂線材の製造装置において、予備冷却手段 20 として図 4 に示す空気噴射装置 21 を線材 10 の進行方向に 50 cm 間隔に 3 m 配置し、主冷却手段 30 として両端にバックリング 32、33 を設けた水槽 31 からなる冷却装置を用いた。空気噴射装置 21 から吹き付けられる空気の温度は 20℃、空気吹き付け量（風速）は 40 m/秒とし、また水温 22℃の冷却水を満たした水槽長さは 3 m とした。

外径 2.6 mm の鋼線を押出機 62 に取付けられたクロスヘッド 61 に挿通し、その外周に外径 3 mm の接着性樹脂を被覆した。次いで、これを押出機 66 に取付けられたクロスヘッド 64 に挿通させると共に回転ダイ 65 によって、ピカット軟化点温度 122℃の高密度ポリエチレンからなる図 2 に示す断面形状のスペーサ 15 を 180℃で押出被覆して合成樹脂線材 10 を作製した。スペーサ 15 の螺旋溝ピッチは 400 mm、溝幅は 1.5 mm、外径は 8.5 mm とした。ここで接着性樹脂は、鋼などからなる抗張力線 11 にポリエチレン等の被覆を行なう際に両者の接着性を高める材料であって、抗張力線 11 と接着性の高い極性成分とポリエチレンとの接着性の高いポリオレフィン成分を含む樹脂とした。

線速 10 m/分で線材 10 を製造した場合、空冷直後のスペーサ 15 の表面温度は 119℃、水冷直後の表面温度は 22℃であった。製造されたスペーサ 15 は螺旋溝 14 の溝幅 1.5 mm に対して ±0.1 mm の範囲内であり、また表面状態は表面あれ等が認められず、良好な線材が得られた。

[実施例 2]

空冷の長さを 3 m から 4.8 m まで延長した以外は実施例 1 と同様にしてスペーサを製造したところ、空冷直後の表面温度は 105℃となり、また、水冷直後の表面温度は 22℃であった。製造されたスペーサは螺旋溝の溝幅 1.5 mm に対して ±0.1 mm の範囲内であり、また表面状態は表面あれ等が認められず、良好な線材が得られた。

[比較例 1]

空冷長さを 3 m から 2.5 m まで短縮した以外は実施例 1 と同様にしてスペーサを製造したところ、空冷直後の表面温度は 130℃ となり、また、水冷直後の表面温度は 23℃ であった。製造されたスペーサ 15 は、螺旋溝 14 の溝幅が 1.3 mm 以下の部分があり、また表面状態は線材が水槽に侵入したときの水の飛沫による凹凸が現われた。

[実施例 3]

図 5 に示す合成樹脂線材の製造装置において、予備冷却手段 20 として図 6 に示す霧噴射装置 40 を線材 10 の進行方向に 50 cm 間隔で 2 m にわたって配置し、主冷却手段 30 として両端にバッキング 32、33 を設けた水槽 31 からなる冷却装置を用いた。霧噴射装置 40 から噴射される霧状水滴の温度は 22℃、平均粒子径は 20 μm とし、また水温 22℃ の冷却水を満たした水槽 31 の長さは 3 m とした。

外径 2.6 mm の鋼線を押出機 62 に取付けられたクロスヘッド 61 に挿通し、その外周に外径 3 mm の接着性樹脂を被覆した。次いで、これを押出機 66 に取付けられたクロスヘッド 64 に挿通すると共に回転ダイ 65 によって、ピカット軟化点温度が 122℃ の高密度ポリエチレンからなる図 2 に示す断面形状のスペーサ 15 を 180℃ で押出被覆して合成樹脂線材 10 を作製した。スペーサ 15 の螺旋ピッチは 400 mm、溝幅 1.5 mm、外径は 8.5 mm とした。

線速 10 m/分 で合成樹脂線材 10 を製造した場合、霧冷直後の表面温度は 105℃、水冷直後の表面温度は 22℃ であった。製造された螺旋溝 14 の溝幅 1.5 mm に対して ±0.1 mm の範囲内であり、また表面状態は表面あれ等が認められず、良好な線材が得られた。

[実施例 4]

製造線速 10 m/分 を 15 m/分 まで上昇し、また霧の平均粒子径を 20 μm から 40 μm まで大きくした以外は実施例 3 と同様にしてスペーサを作製したと

ころ、霧冷却直後の表面温度は 119°C となり、水冷直後の表面温度は 22°C であった。製造されたスペーサ15は螺旋溝14の溝幅 1.5mm に対して $\pm 0.1\text{mm}$ の範囲内であり、また表面状態は表面あれ等が認められず、良好な線材が得られた。

5 [実施例5]

製造線速 $10\text{m}/\text{分}$ を $15\text{m}/\text{分}$ まで上昇し、また霧の平均粒子径を $20\mu\text{m}$ から $80\mu\text{m}$ まで大きくした以外は実施例3と同様にしてスペーサを作製したところ、霧冷却直後の表面温度は 105°C となり、水冷直後の表面温度は 22°C であった。製造されたスペーサ15は螺旋溝14の溝幅 1.5mm に対して $\pm 0.1\text{mm}$ の範囲内であり、また表面状態は表面あれ等が認められず、良好な線材が得られた。

[参考例1]

霧の平均粒子径を $20\mu\text{m}$ から $100\mu\text{m}$ まで大きくした以外は実施例3と同様にしてスペーサを作製したところ、霧冷却直後の表面温度は 90°C となり、水冷直後の表面温度は 22°C であった。製造されたスペーサ15は螺旋溝14の溝幅 1.5mm に対して $\pm 0.1\text{mm}\sim\pm 0.2\text{mm}$ 未満の部分が発生し、また螺旋溝14の表面に霧状粒子が吹き付けられたときの表面あれが現われた。なお、噴霧した水粒子の粒径が大きくなるとスペーサの表面に水滴が生じ、これが噴霧による風速に押されて移動する現象が時折発生し、溝幅などの形状不良の原因となったと本発明者らは認識している。

[実施例6]

図8に示す合成樹脂線材の製造装置において、線材入口38が形成された第1の蓋部材34に図8に示す構成の漏水防止装置50が取付けられかつ線材出口39が形成された第2の蓋部材35にパッキング33が設けられた水槽31を有する冷却装置を用いた。水温 22°C の冷却水を満たした水槽31の長さは 3m 、溝の幅は 150mm 、線材入口38の直径は 80mm とした。また、漏水防止装置

50を構成する外筒51の長さは100mm、外径は80mm、内径は76mmとし、内筒54の長さは50mm、外径は16mm、内径は12mmとした。さらに、各導入口52から導入される冷却水の温度は22℃とした。

5 外径2.6mmの鋼線を押出機62に取付けられたクロスヘッド61に挿通し、その外周に外径3mmの接着性樹脂を被覆した。次いで、これを押出機66に取付けられたクロスヘッド64に挿通すると共に回転ダイ65によって、ピカット軟化点温度が122℃の高密度ポリエチレンからなる図2に示す断面形状のスペーサ15を180℃で押出被覆して合成樹脂線材を作製した。スペーサ15の螺旋溝ピッチは400mm、溝幅1.5mm、外径は8.5mmとした。

10 線速15m/分で合成樹脂線材10を製造した場合、水冷直後の表面温度は23℃であった。製造されたスペーサ15は螺旋溝14の溝幅1.5mmに対して±0.1mmの範囲内であり、また表面状態は表面あれ等が認められず、良好な線材が得られた。

[比較例2]

15 漏水防止装置50を用いず、線材入口38が形成された第1の蓋部材34にバックリング32（厚み10mmのスポンジ製、線材が通過するための隙間の直径9mm）を取付けた水槽31を用いた以外は実施例6と同様にしてスペーサを製造した。水冷直後の表面温度は23℃であった。製造されたスペーサ15は、螺旋溝14の溝幅が1.3mm以下の部分が発生し、また表面状態は線材が水槽に侵入したときの水の飛沫による凹凸が現われた。

実施例7および参考例2

次いで本発明者らは、図7に示す製造装置を用いて、表面に形成された溝の旋回方向が周期的に変化する（SZ溝）スペーサ構造の合成樹脂線材を作製した。

25 図10はこの合成樹脂線材の断面を示す図であり、合成樹脂線材10は抗張力線11の外周に接着性樹脂からなる一次被覆層12が設けられ、その外周には長手方向に5個の溝14を備えたスペーサ15が被覆されたものである。製造条件お

- 5 また、線材の寸法精度としては、溝幅 4.4 mm に対して誤差が ± 0.3 mm 未満の場合は良好：A、 ± 0.3 mm \sim ± 0.6 mm 未満の場合はやや良好：B、 ± 0.6 mm 以上の場合は不良：C、と評価した。

【表2】

	製造線速 (m/分)	冷 却 手 段										表面 状態	寸法 精度
		空 気 冷 却		霧 冷 却			水 冷 却						
		長さ (m)	直後の温度 (°C)	長さ (m)	平均粒子径 (μm)	直後の温度 (°C)	長さ (m)	漏水防止 装置	直後の温度 (°C)				
実施例7	5	1	135	2	20	87	3	—	22	A	A		
参考例2	5	—	—	2	20	90	3	—	22	A	B		

[実施例 7]

図 7 に示す合成樹脂線材の製造装置において、予備冷却手段 20 として線材 10 の進行方向に 50 cm 間隔に 1 m にわたって配置された空気噴射装置 21 と 50 cm 間隔で 2 m にわたって配置された霧噴射装置 40、並びに主冷却手段 30 として両端にパッキング 32、33 を設けた水槽 31 からなる冷却装置を用いた。空気噴射装置 21 から吹き付けられる空気の温度は 20℃、空気吹き付け量（風速）は 40 m/秒とし、霧噴射装置 40 から噴射される霧状水滴の温度は 22℃、平均粒子径が 20 μm とし、また水温 22℃の冷却水を満たした水槽 31 の長さは 3 m とした。

外径 2.3 mm の鋼線を押出機 62 に取付けられたクロスヘッド 61 に挿通し、その外周に外径 3.5 mm の接着性樹脂を被覆した。次いで、これを押出機 66 に取付けられたクロスヘッド 64 に挿通すると共に、回転方向が 270° ごとに反転する回転ダイ 65 によって、ピカット軟化点温度が 122℃の高密度ポリエチレンからなる図 10 に示す断面形状のスペーサ 15 を 180℃で押出被覆して合成樹脂線材 10 を作製した。スペーサ 15 は S Z 溝 14 の反転ピッチが 150 mm、溝幅 4.4 mm、外径は 11.0 mm とした。

線速 5 m/分で線材 10 を製造した場合、空冷直後のスペーサ 15 の表面温度は 135℃、霧冷却直後のスペーサ 15 の表面温度は 87℃、水冷直後の表面温度は 22℃であった。製造されたスペーサ 15 は S Z 溝 14 の溝幅 4.4 mm に対して ±0.3 mm の範囲内であり、また表面状態は表面あれ等が認められず、良好な線材が得られた。

[参考例 2]

空気噴射装置 21 の空気噴射を停止した以外は実施例 7 と同様にして図 10 に示すスペーサ 15 を作製したところ、表面状態は表面あれ等は認められず良好であったが、S Z 溝 14 の溝幅 4.4 mm に対して ±0.3 mm ~ ±0.6 mm の範囲内であった。

5 スペーサに使用される樹脂としてポリプロピレン、ナイロン12についても検討を行なったところ、いずれも空冷又は霧冷却によってスペーサに使用される樹脂の軟化点+5℃以下の温度まで冷却し、その後水冷却することによって所定の形状を高精度で保持することができ、また滑らかな表面を有するスペーサを得ることができた。

産業上の利用可能性

10 本発明の製造方法は、溶融押出された合成樹脂線材に霧状水滴または空気を吹き付け、軟化点+5℃以下の温度まで冷却した後、水中に通過させて冷却・固化する方法である。したがって、合成樹脂線材が水槽に侵入する時点では線材表面の固化が始まっているので、水冷却による表面あれ、あるいは凹凸の発生を防止することができる。

15 また、本発明の他の製造方法は、溶融押出された合成樹脂線材を、線材入口に漏水防止装置を設けた水槽によって冷却する方法である。漏水防止装置によって水冷却の開始時点を略一定することができるので、冷却の遅速（不均一性）等に起因する変形を防止することができる。

 したがって、本発明によれば、螺旋スペーサのように外表面上に溝を有する合成樹脂線材であっても、高精度でかつ表面性状に優れた線材を高い冷却効率の下で製造することが可能となる。

請求の範囲

1. 合成樹脂線材を押出し成形する押出工程と、
押出し成形された前記線材を、下記条件を満たす温度 ($T^{\circ}\text{C}$) :
5 $T \leq \{(\text{前記合成樹脂の軟化点}) + 5\} \quad [^{\circ}\text{C}]$
まで、冷却媒体を前記線材に吹き付けて予備冷却する予備冷却工程と、
予備冷却された前記線材を水中に通過させて冷却する主冷却工程と、
を有する合成樹脂線材の製造方法。
2. 前記予備冷却工程において、押出し成形された前記線材を、下記条件を
10 満たす温度 ($T^{\circ}\text{C}$) :
 $\{(\text{前記合成樹脂の軟化点}) - 35\} \leq T \leq \{(\text{前記合成樹脂の軟化点})\} \quad [^{\circ}\text{C}]$
まで冷却する、請求項 1 に記載の方法。
3. 前記冷却媒体は空気であり、前記予備冷却工程において前記空気を前記
線材の周囲より送風する、請求項 1 に記載の方法。
- 15 4. 前記冷却媒体は霧状水滴であり、前記予備冷却工程において前記霧状水
滴を前記線材の周囲より噴霧する、請求項 1 に記載の方法。
5. 前記霧状水滴は平均粒子径が $20 \sim 80 \mu\text{m}$ のものである、請求項 4 に
記載の方法。
6. 前記冷却媒体は空気および霧状水滴であり、前記予備冷却工程が、
20 前記空気を前記線材の周囲より送風する第 1 の予備冷却工程と、
前記霧状水滴を前記線材の周囲より噴霧する第 2 の予備冷却工程と、
を有する、請求項 1 に記載の方法。
7. 合成樹脂線材を押出し成形する押出工程と、
水槽本体と、線材入口が形成されかつ前記水槽本体の一方の端部に取付けられ
25 た第 1 の蓋部材と、線材出口が形成されかつ前記水槽本体の他方の端部に取付け
られた第 2 の蓋部材とを備え、内部が冷却水で満たされる水槽であって、前記線

材入口からの漏水を防止するための漏水防止装置が前記線材入口に設けられている前記水槽内に前記線材を通過させ、前記線材入口からの漏水を防止しつつ前記線材を冷却する冷却工程と、

を有する合成樹脂線材の製造方法。

5 8. 前記漏水防止装置は、

前記水槽本体の直径より小さい直径を有しかつ筒壁に水導入口を有し、前記水槽本体内に同軸に配置された外筒と、

前記外筒より短くかつ前記外筒の直径より小さい直径を有し、前記外筒内に同軸に配置された内筒と、

- 10 前記線材入口における前記内筒の外側の部分を封止する封止部材と、
を有しており、前記線材が前記内筒中に挿通された際に、前記導入口から前記外筒と前記内筒との間に導入された水が前記線材の進行方向に押し流されることによって前記線材入口からの漏水を防止するものである、請求項 7 に記載の方法。

図1

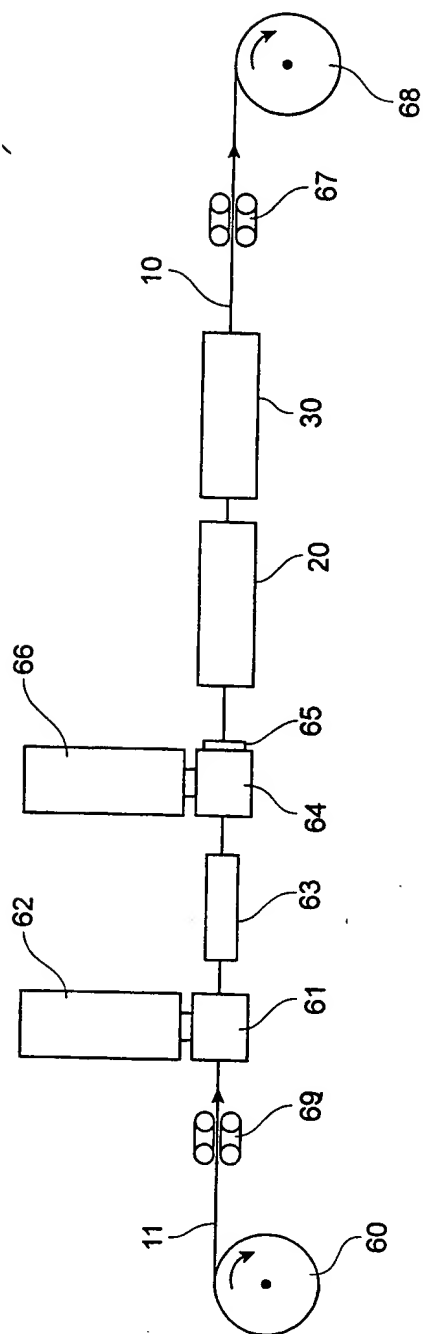


图2

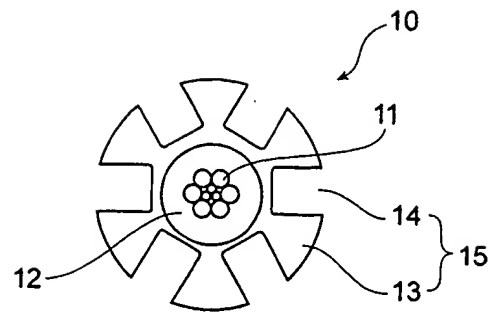


图3

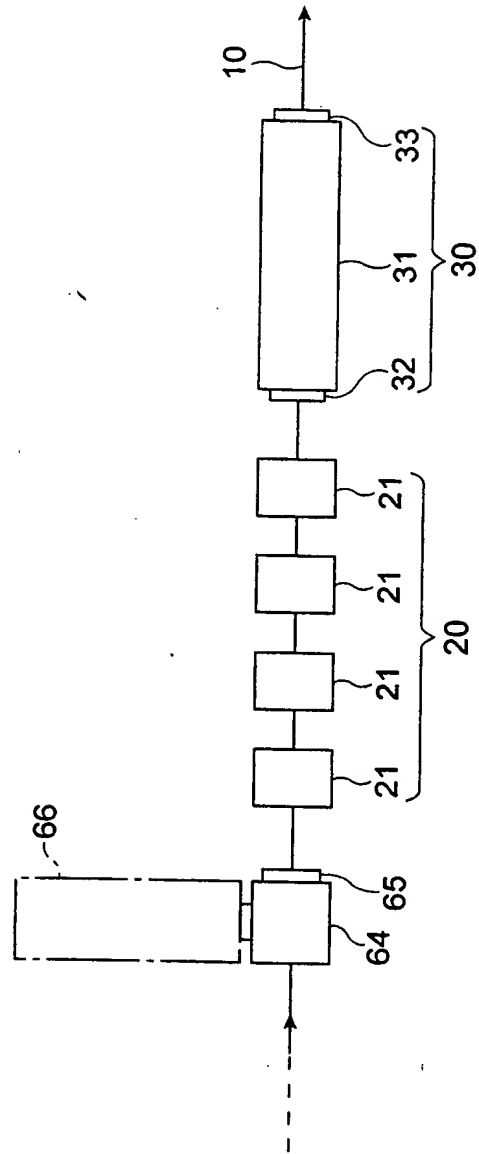


图4

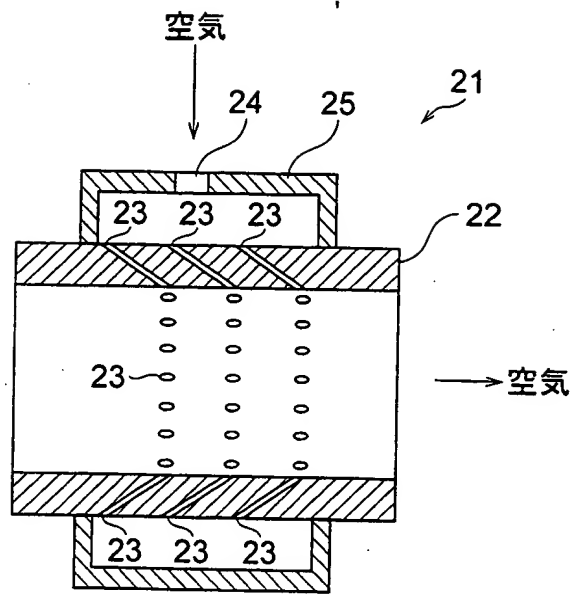


图5

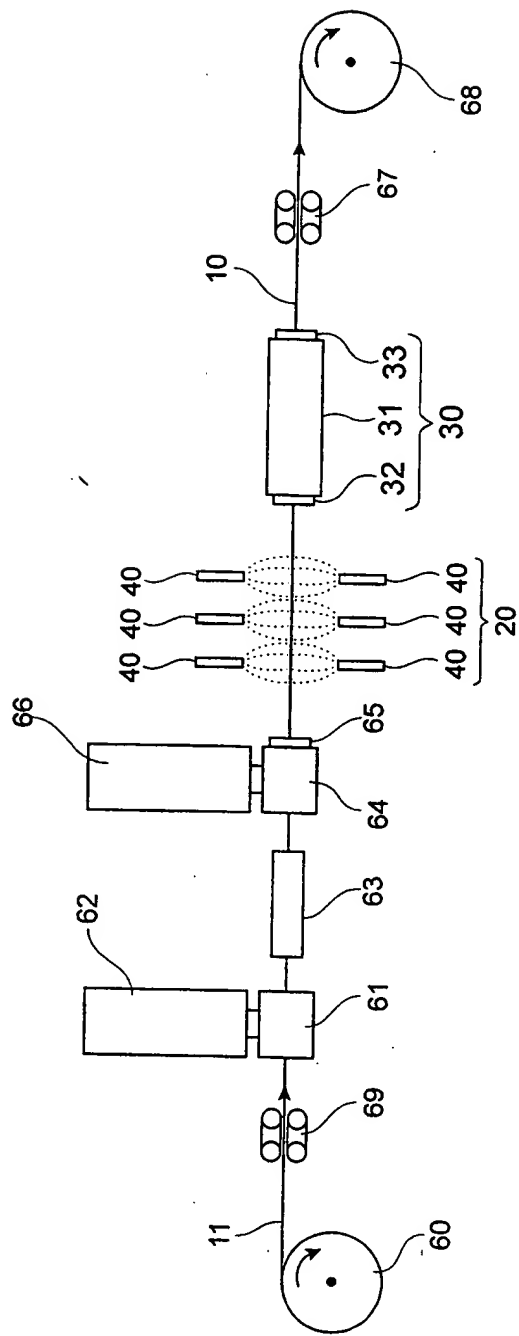


図6

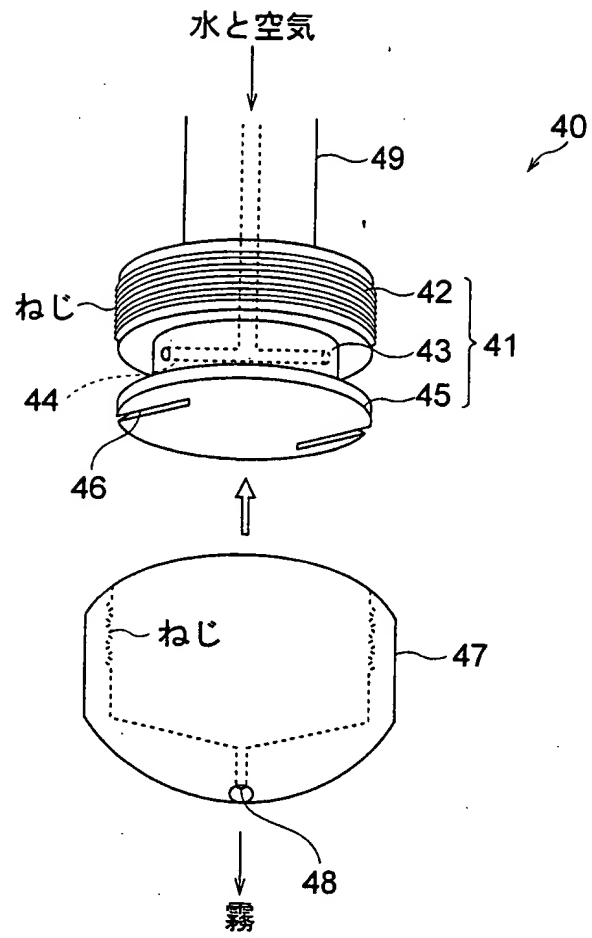
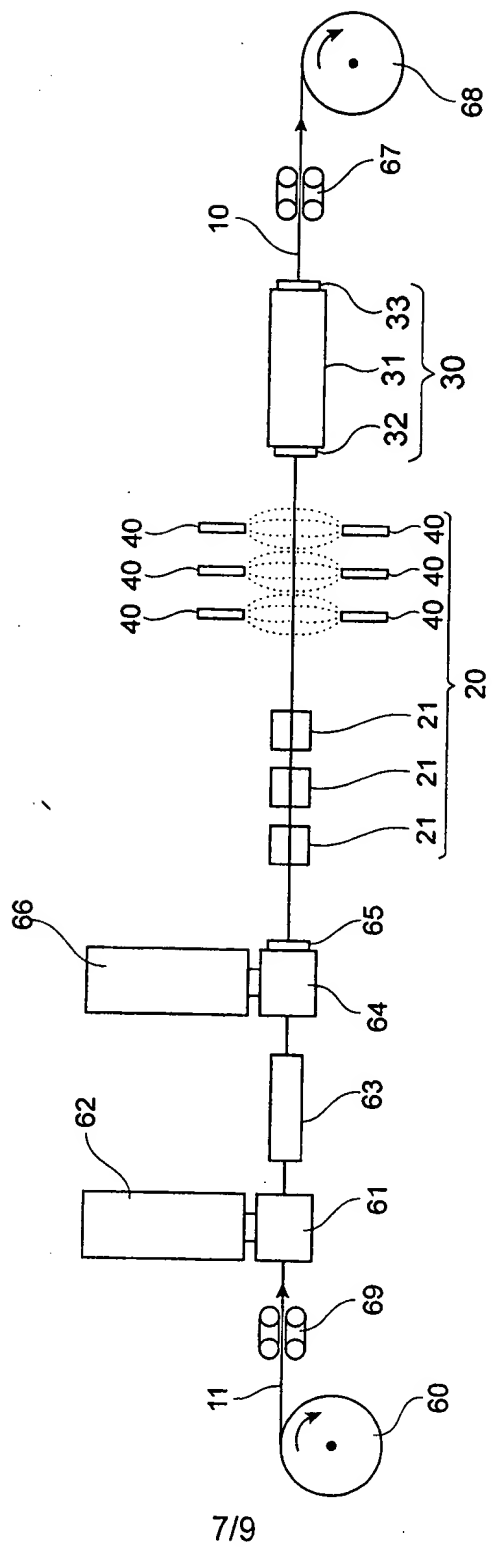


图7



8

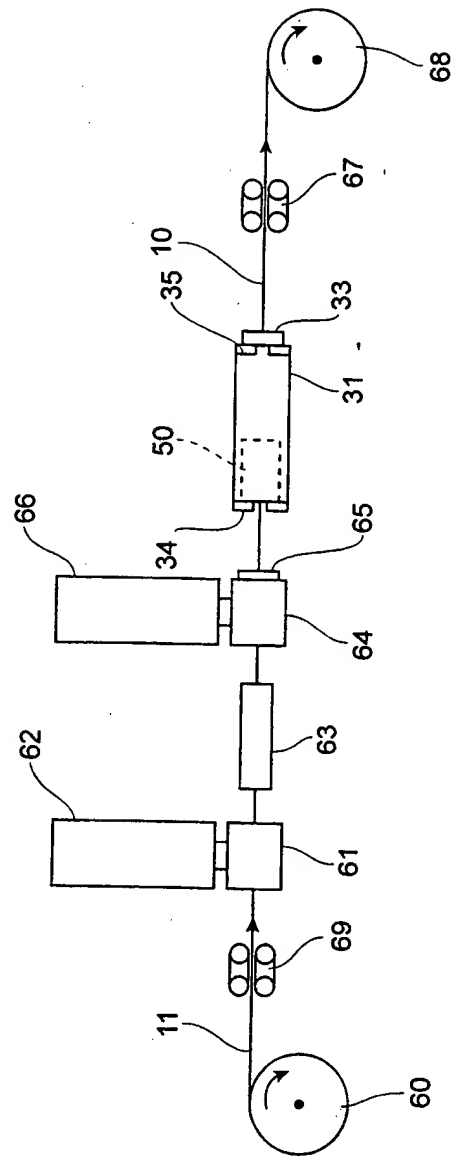


図9A

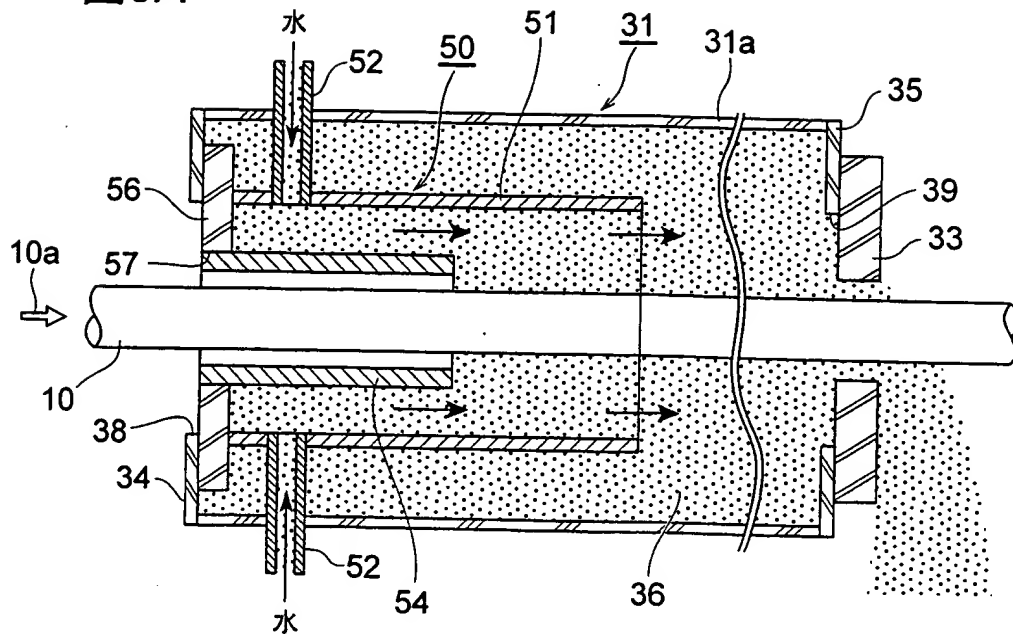


図9B

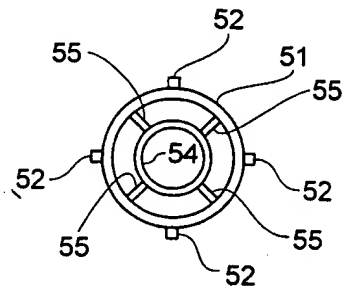
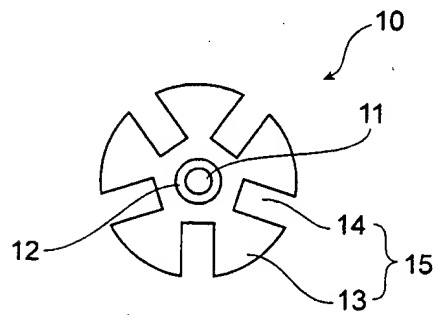


図10



international application No. PCT/JP00/01786		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ B29C47/88		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁷ B29C47/00-47/96, G02B6/44		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 01-243317, A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 28 September, 1989 (28.09.89), page 3, upper left column, line 7 to upper right column, line 9; Figs. 1, 2	7
Y	page 1, left column, lines 5 to 9 (Family: none)	1-3, 4-6
A		8
Y	JP, 01-150519, A (Hitachi Cable, Ltd.), 13 June, 1989 (13.06.89), page 2, upper right column, line 6 to lower right column, line 17 (Family: none)	1-3, 4-6
Y	JP, 07-001556, A (Mitsui Petrochemical Ind. Ltd.), 06 January, 1995 (06.01.95), Column 1, lines 2 to 11; Column 5, lines 3 to 21 (Family: none)	4-6
Y	JP, 07-329152, A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 19 December, 1995 (19.12.95), Column 1, lines 20 to 31 (Family: none)	4-6
A	JP, 10-309747, A (TOYO CHEMICAL CO., LTD.),	1-8
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 15 June, 2000 (15.06.00)	Date of mailing of the international search report 27 June, 2000 (27.06.00)	
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/01786

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	24 November, 1998 (24.11.98), Column 1, lines 2 to 8 (Family: none)	
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 063156/1988 (Laid-open No. 166520/1989) (Mitsubishi Cable Industries, Ltd.), 22 November, 1989 (22.11.89), page 1, lines 5 to 17 (Family: none)	1-8
A	JP, 63-180921, A (UBE-NITTO KASEI CO., LTD.), 26 July, 1988 (26.07.88), page 1, left column, lines 5 to 14; page 3, lower left column, line 7 to right column, line 3 (Family: none)	1-8
A	US, 4781434, A (Ube-Nitto Kasei Co., Ltd), 01 November, 1988 (01.11.88), Column 4, line 59 to Column 5, line 6 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ¹ B29C47/88			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ¹ B29C47/00-47/96, G02B6/44			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2000年 日本国登録実用新案公報 1994-2000年 日本国実用新案登録公報 1996-2000年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
X	JP, 01-243317, A(住友電気工業株式会社), 28. 9月. 1989 (28. 09. 89), 第3頁左上欄第7行~右上欄第9行, 第1, 2図	7	
Y	第1頁左欄第5~9行	1-3, 4-6	
A	(ファミリーなし)	8	
Y	JP, 01-150519, A(日立電線株式会社), 13. 6月. 1989 (13. 06. 89), 第2頁 右上欄第6行~右下欄第17行(ファミリーなし)	1-3, 4-6	
Y	JP, 07-001556, A(三井石油化学工業株式会社), 6. 1月. 1995 (06. 01.	4-6	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 15. 06. 00		国際調査報告の発送日 27. 06. 00	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 細井 龍史 電話番号 03-3581-1101 内線 3430	

C (続き) 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	95), 第1欄第2～11行, 第5欄第3～21行(ファミリーなし)	
Y	JP, 07-329152, A(積水化学工業株式会社), 19. 12月. 1995(19. 12. 95), 第1欄第20～31行(ファミリーなし)	4-6
A	JP, 10-309747, A(東洋化学株式会社), 24. 11月. 1998(24. 11. 98), 第1欄第2～8行(ファミリーなし)	1-8
A	日本国実用新案登録出願63-063156号(日本国実用新案登録出願公開01-166520号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(三菱電線工業株式会社), 22. 11月. 1989(22. 11. 89), 第1頁第5-17行(ファミリーなし)	1-8
A	JP, 63-180921, A(宇部日東化成株式会社), 26. 7月. 1988(26. 07. 88), 第1頁左欄第5～14行, 第3頁左下欄第7行～右欄第3行(ファミリーなし)	1-8
A	US, 4781434, A(Ube-Nitto Kasei Co., Ltd), 1. 11月. 1988(01. 11. 88), 第4欄第59行～第5欄第6行(ファミリーなし)	1-8